

CorrigéEMD21997 architecture des ordinateurs **Klouche-Djedid A.**

EXO1-

$$f = \overline{a} \overline{b} \overline{c} \overline{d} + \overline{a} \overline{b} c \overline{d} + \overline{a} b \overline{c} \overline{d} + \overline{a} b c \overline{d} + a \overline{b} \overline{c} \overline{d} + a \overline{b} c \overline{d} + a b \overline{c} \overline{d} + a b c \overline{d}$$

$$= 0000 \quad 0010 \quad 0101 \quad 1000 \quad 1001 \quad 1010 \quad 1011 \quad 1101$$

0 2 5 8 9 10 11 13

$$\left. \begin{array}{l} (0, 2) \rightarrow \overline{a} \overline{b} \overline{d} \\ (8, 9) \rightarrow \overline{a} \overline{b} \overline{c} \\ (10, 11) \rightarrow \overline{a} b \overline{c} \end{array} \right\} \rightarrow \overline{a} \overline{b} \left. \begin{array}{l} b(\overline{a} \overline{d} + a) = \overline{b}(\overline{d} + a) \\ \text{absorption de l'inversion} \end{array} \right\}$$

$$(5, 13) \rightarrow \overline{b} c \overline{d}$$

1) simplification algébrique de f; $f = \overline{a} \overline{b} + \overline{b} \overline{d} + \overline{b} c \overline{d}$

2) T.V.

	a	b	c	d	f	
0	0	0	0	1	1	
1	0	0	0	0	0	*
2	0	0	1	1	1	
3	0	0	1	0	0	*
4	0	1	0	1	0	*
5	0	1	0	0	1	
6	0	1	1	1	0	*
7	0	1	1	0	0	*
8	1	0	0	1	1	
9	1	0	0	0	1	
10	1	0	1	1	1	
11	1	0	1	0	1	
12	1	1	0	1	0	*
13	1	1	0	0	1	
14	1	1	1	1	0	*
15	1	1	1	0	0	*

D.K.

ab \ cd	00	01	11	10
00	1			1
01		1		
11		1		
10	1	1	1	1

FCD de $f = \overline{a} \overline{b} \overline{c} \overline{d} + \overline{a} \overline{b} c \overline{d} + \overline{a} b \overline{c} \overline{d} + \overline{a} b c \overline{d} +$
 $+ \overline{a} b c d + a \overline{b} \overline{c} \overline{d} + a \overline{b} c \overline{d} + a b \overline{c} \overline{d} + a b c \overline{d}$

FCC de $f = (\overline{a} + \overline{b} + \overline{c} + \overline{d})(\overline{a} + \overline{b} + c + \overline{d})(\overline{a} + b + \overline{c} + \overline{d})(\overline{a} + b + c + \overline{d})$
 $(\overline{a} + \overline{b} + \overline{c} + \overline{d})(\overline{a} + \overline{b} + c + \overline{d})(\overline{a} + b + \overline{c} + \overline{d})(\overline{a} + b + c + \overline{d})$

3)

ab \ cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	0	0
11	0	1	0	0
10	1	1	1	1

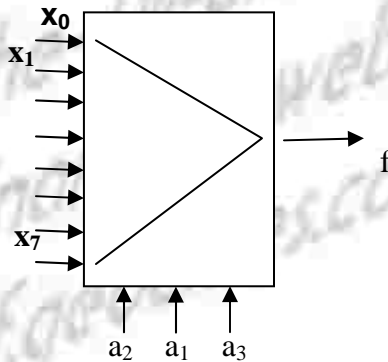
$$f = \overline{b} \overline{d} + \overline{a} \overline{b} + \overline{b} c \overline{d}$$

$$\overline{f} = \overline{b} c + \overline{b} \overline{d} + \overline{a} b \overline{d}$$

EXO2-

MX à 8 informations $\rightarrow 8 = 2^3 \rightarrow 3 @$

a)



$$f = \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_0 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_1 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_2 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_3 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_4 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_5 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_6 + \bar{a}_2 \bar{a}_1 \bar{a}_0 x_7$$

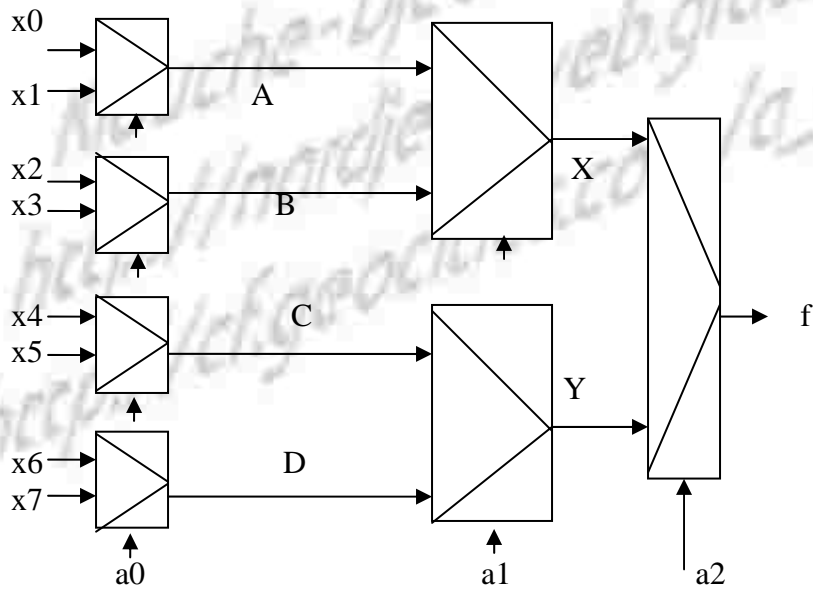
$$f = \bar{a}_2 \bar{a}_1 (\bar{a}_0 x_0 + \bar{a}_0 x_1) + \bar{a}_2 \bar{a}_1 (\bar{a}_0 x_2 + \bar{a}_0 x_3) + \bar{a}_2 \bar{a}_1 (\bar{a}_0 x_4 + \bar{a}_0 x_5) + \bar{a}_2 \bar{a}_1 (\bar{a}_0 x_6 + \bar{a}_0 x_7)$$

MX à 1@ a₀
MX à 1@ a₀

$$f = \bar{a}_2 \bar{a}_1 A + \bar{a}_2 \bar{a}_1 B + \bar{a}_2 \bar{a}_1 C + \bar{a}_2 \bar{a}_1 D$$

$$f = \bar{a}_2 (\bar{a}_1 A + \bar{a}_1 B) + \bar{a}_2 (\bar{a}_1 C + \bar{a}_1 D) = \bar{a}_2 X + \bar{a}_2 Y$$

MX à 1@ a₁
MX à 1@ a₂



avec f MX à 1 entrée d'adresse.

-généralisation : MX à i entrées d'@ avec MX à 1 entrée d'@. ;le nombre nécessaires est donc $2^i - 1$

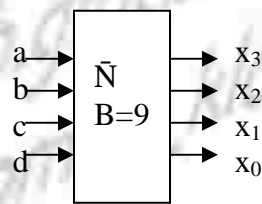
b)BCD → C9 restreint

$C_{(B)}(N) = B^n - N$ et $\bar{N} = B^n - N - 1$

si $B = 10$ alors $\bar{N} = 10^1 - N - 1 = 9 - N$ $\bar{N} = 9 - N$

ex si $N = 7$ alors $\bar{N} = 9 - 7 = 2_{10} = 0010_2$.

	a	b	c	d	x ₀	x ₁	x ₂	x ₃	\bar{N}
0	0	0	0	0	1	0	0	1	9
1	0	0	0	1	1	0	0	0	8
2	0	0	1	0	0	1	1	1	7
3	0	0	1	1	0	1	1	0	6
4	0	1	0	0	0	1	0	1	5
5	0	1	0	1	0	1	0	0	4
6	0	1	1	0	0	0	1	1	3
7	0	1	1	1	0	0	1	0	2
8	1	0	0	0	0	0	0	1	1
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	\emptyset				
11	1	0	1	1					
12	1	1	0	0					
13	1	1	0	1					
14	1	1	1	0					
15	1	1	1	1					



D.K. pour x_0

ab\cd	00	01	11	10
00	1	1		
01				
11	∅	∅	∅	∅
10			∅	∅

$$x_0 = \overline{a} b c$$

D.K. pour x_1

ab\cd	00	01	11	10
00			1	1
01	1	1		
11	∅	∅	∅	∅
10			∅	∅

$$x_1 = b c + \overline{b} c = b \oplus c$$

D.K. pour x_2

ab\cd	00	01	11	10
00			1	1
01			1	1
11	∅	∅	∅	∅
10			∅	∅

$$x_2 = c$$

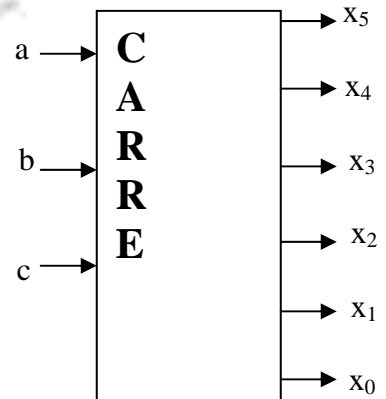
D.K. pour x_3

ab\cd	00	01	11	10
00	1			1
01	1			1
11	∅	∅	∅	∅
10	1		∅	∅

$$x_3 = \overline{d}$$

c) décodeur du carré arithmétique

	a	b	c	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	N^2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	4
3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	9
4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	16
5	1	0	1	0	1	1	0	0	1	25
6	1	1	0	1	0	0	1	0	0	36
7	1	1	1	1	0	0	0	0	1	49



$$x_0 = ab$$

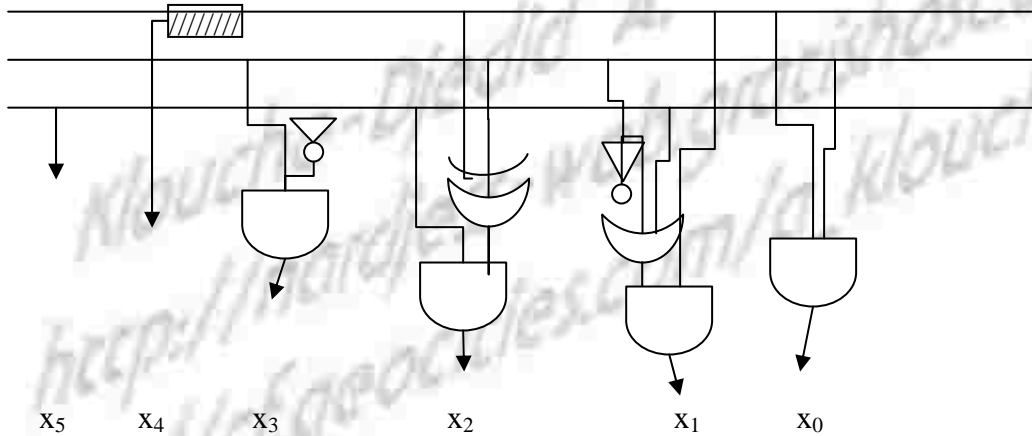
$$x_4 = 0$$

$$x_5 = c$$

$$x_1 = a(\overline{b} + c)$$

$$x_3 = b\overline{c}$$

$$x_2 = \overline{a}bc + a\overline{b}c = c(a \oplus b)$$



d) transcodeur BCD → code 5-4-2-1

T.V.

	a	b	c	d	X	Y	Z	T
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	1	1
4	0	1	0	0	0	1	0	0
5	0	1	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0	1	0
7	0	1	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	1	0	1	1
9	1	0	0	1	1	1	0	0
10	1	0	1	0	∅			
11	1	0	1	1				
12	1	1	0	0				
13	1	1	0	1				
14	1	1	1	0				
15	1	1	1	1				

D.K. pour X

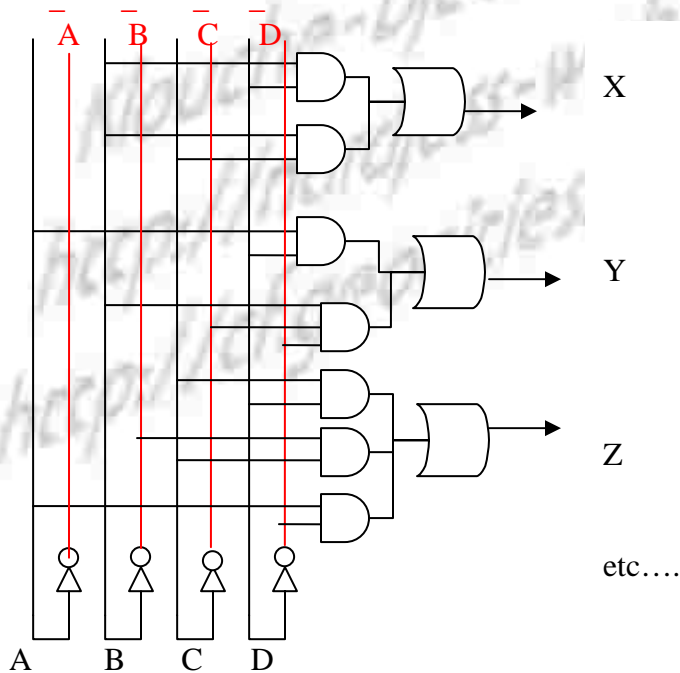
AB \ CD	00	01	11	10
00				
01	1	1	1	1
11	∅	∅	∅	∅
10	∅	∅	∅	∅

$$X = A + B D + B C \text{ de même pour } Y Z T$$

$$Y = A D + B \bar{C} \bar{D}$$

$$Z = C D + B C + A D$$

$$T = A \bar{D} + \bar{A} \bar{B} D + B C \bar{D}$$



EXO3-

a-1/ CALL et RTS on ne peut pas les réaliser en une seule action. sachant que SP point sur la dernière case occupée, pour un CALL il faudrait d'abord incrémenter SP pour empiler ensuite la valeur du PC dans la pile, ce qui n'est pas possible avec (SP)+ car c'est l'inverse qui est effectué (empiler puis incrémenter).

pour le RTS il faudrait d'abord dépiler (l'@ retour) puis décrémenter SP, ce n'est pas possible car avec (R)_ c'est l'inverse (on décrémente puis on dépile)

a-2/ CALL → MOVE PC, (SP)+
 car CALL → { (SP) ← (SP)+1
 { MOVE PC, SPindirect

RTS → MOVE (SP)_, PC
 a-3/ CALL → MOVE PC, (SP)_
 car CALL → { MOVE PC, SPindirect
 { (SP) ← (SP)-1

RTS → MOVE (SP)+, PC

b-2/ on ne peut pas les réaliser en une seule action pour les mêmes types de raisons que a-1